東京都建築物環境計画書制度

人工排熱計算ツール(Ver. 1.01)

取扱説明書

2005 年 9 月

東京都環境局

１．人工排熱計算ツールの位置づけと概要

東京都建築物環境計画書制度では､｢ヒートアイランド現象の緩和｣に関する措置として、「建築設備からの人工排熱対策」を特定建築物の建築主に求め、人工排熱量の算出とその評価を行うものとしています。この人工排熱計算ツールは、人工排熱量の算出にあたり、東京都建築物環境配慮指針で規定する「知事が定める計算方法」にあたります。

本排熱計算ツールでは、特定築建物の省エネルギー計画書（以下､｢省エネ計画書」という。）等に記載されたデータに基づき､建築物環境計画書に記載すべき当該特定建築物から排出される排熱量（顕熱および全熱）を計算することができます。

なお、本ツールは独立行政法人建築研究所足永靖信研究室の監修のもとに作成されました。

２．プログラムの動作環境

(1)動作環境

本ツールは Microsoft® WindowsXP 上の Excel2003 のワークシート関数およびマクロ（VBA プログラム）により作成されています。特に OS あるいは Excel のバージョンに依存するコントロール、関数あるいはコマンドは用いられておりませんので、お使いの Excel が動作する WindowsＰＣで動作します。

動作確認ＯＳ ：WindowsXP, Windows2000, WindowsMe
動作確認 Excel：Excel2000～2003

(2)Excel の設定

マクロ（VBA プログラム）付きの Excel Book を利用する場合は Excel のマクロに対するセキュリティレベルを｢中｣にしてください｡セキュリティレベルが高以上の場合、マクロは無効になり計算はできません。

Excel のセキュリティレベルを変更するには、Excel のメニューから「ツール」→「マクロ」→「セキュリティ」で確認・変更します。

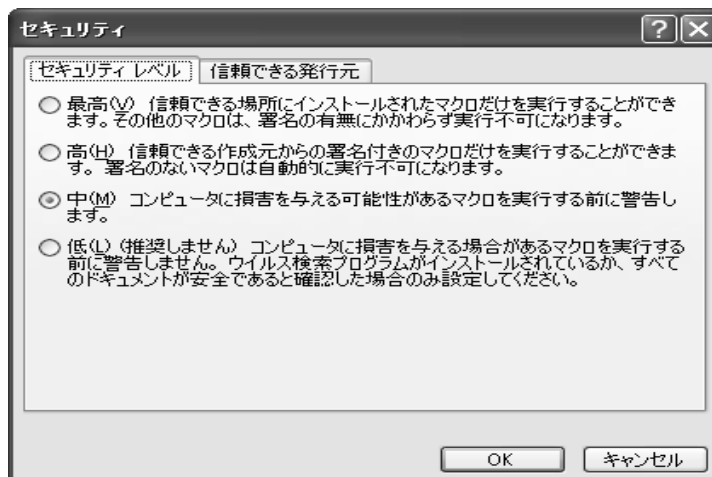



図１．Excel のセキュリティレベルの設定

(3) プログラム立ち上げ時の留意点

本計算ツールをダブルクリック等で開くと下図のようなメッセージが表示されます。

ここでは必ず「マクロを有効にする」を指定して開いてください。「マクロを無効にする」を選択すると計算ツールは機能しません。

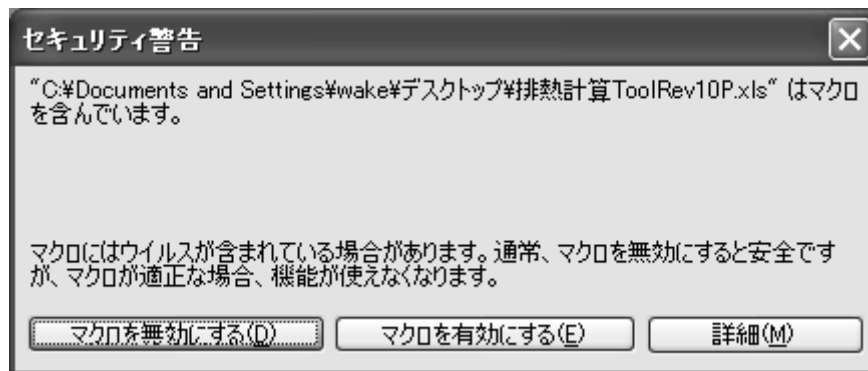



図２．セキュリティ警告を「有効」にする

「有効」にするをクリックすると Book が開き、図４．に示す「条件入力&計算」シートが表示されます。

ここで、入力項目および出力結果を画面内に全て表示するために、お使いのＰＣの画面サイズに応じた表示倍率（ズーム）が自動的に設定されています（17in で 100%になるように設定されています)。見づらい場合は適宜ツールバーにある「ズームボックス」により表示倍率を変更してください。その場合画面に表示されていない部分の入力項目の入れ忘れにご注意ください。

図３．ズームボックスで表示倍率を変更

Microsoft Excel - h-v1(rev1025).xls
東京都建築物環境計画書制度（ヒートアイランド現象の緩和）・人工排熱計算ツール
【入力条件】
(Ver. 1.01)
①建物名称
(仮称)東京AAAビル
入力欄
計算式（入力不可）
計算結果
計算実行
②建物の用途と延べ面積
用途
延べ面積
用途１
事務所
20,000
用途２
用途３
(㎡)
総延べ面積
20,000
③熱源機器
(冷房用)
機器種類
能力 (MJ/h)
台数
蓄熱対応
排熱回収
水冷チラー（電動冷凍機）
空冷チラー（電動冷凍機）
2,502
ガス焚き吸収式冷温水機
ガスエンジンヒートポンプ
蒸気焚き吸収式冷温水機
温水焚き吸収式冷温水機
空冷パッケージ・ビル用マルチ
水冷パッケージエアコン
水熱源ヒートポンプユニット
合計（DHC含む）
5,004
（コジェネレーション）
機器種類
能力 (kW)
台数
燃料
冷房利用
給湯利用
CGS(エンジン)
100
都市ガス
（DHC）
契約容量 (GJ/h)
Type (注)
地域熱供給（冷水）
(注)取扱説明書別表のタイプに従い1～8を入力
④熱負荷
種類
年間熱負荷
単位
備考
空調
9,000,000
MJ／年
省エネ計画書のCEC/AC
給湯・蒸気
1,000,000
省エネ計画書のCEC/HW
搬送動力（送風機、ポンプ）
357
kW
搬送動力（熱源補機）
167
換気風量
100,000
CMH
省エネ計画書のCEC/V
⑤その他
(省エネ機器の有無)
全熱交換器の有無
有
送風機・ポンプのINV制御の有無
無
熱源補機のINV制御の有無
(建物の稼働状況)
日数／月
比率
稼動日
19
1
休業日
12
0.5
【計算結果】
①延べ面積あたりの１日の人工排熱顕熱量
3.9
MJ/㎡/日
②延べ面積あたりの１日の人工排熱全熱量
6.2
条件入力＆計算
計算結果Print
コマンド
NUM

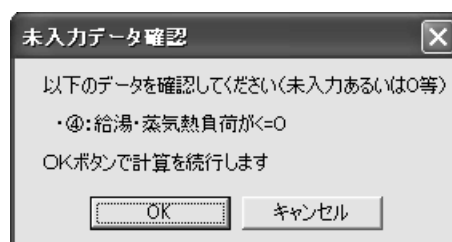
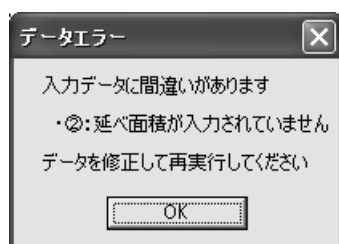
図４．初期画面

３．データ入力と計算

図４．の入力項目（若草色のセル）を入力し計算実行コマンドボタンをクリックします。

計算結果が最下段（黄色のセル）に表示されます。

延べ面積などローズ色のセルは計算式あるいは定数が入力されていますので、変更できません。

入力条件データに対しては、プログラムで未入力データ（マイナスデータも含む）のチェックを行います。入力エラーが検知された場合メッセージボックスが出て、計算は実行できません。ただし、計算を続行できる警告（確認）メッセージの場合もあります。

(1) 入力データ

a) 単位換算

入力する数値は指定された単位系に換算してください。関連する単位換算係数は次のとおりです。

1 kcal	4.186 kJ
1 kWh	3,600 kJ
1 USRt	3.516 kW
1 MJ	1,000 kJ

b) 建物名称

計算を行う建物名称を入力してください。特に計算に必須の項目ではありません。

c) 建物用途と延べ面積

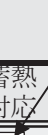
建物用途は３種類設定できます。

用途の欄にある「コンボボックス」の右端▼をクリックして表示される用途の中から選びます。延べ面積は、地上部と地下部の合計値とします。

建物用途分類表

	建物用途	省エネ計画書の適用基準分類
1	事務所	事務所等、集会所等
2	商業施設	物販店舗等、飲食店等
3	ホテル	ホテル等
4	病院	病院等
5	学校	学校等

建物用途が１種類の場合は用途２または用途３をブランクに、延べ面積は「0（ｾﾞﾛ）」にしてください（用途がブランクの場合プログラムは自動的に延べ面積を０にします）。建物用途が３種類を越える場合、４種類目以降については選択された３種類の用途に類似する用途にその延べ面積を加算してください。この場合、集会所については事務所面積に、物販店舗等・飲食店等については商業施設面積に、合算のうえ記入します。

なお、省エネ計画書上の用途で「工場等」に該当する建物については、人工排熱計算の対象外となっています。また、複合用途で「工場等」部分の延べ面積については、人工排熱計算上の「総延べ面積」に加算しないでください。

d) 熱源機器

（冷房用）

③熱源機器
（冷房用）

チェックボックス

機器種類	能力（MJ/ｈ）	台数	蓄熱対応	排熱回収
水冷チラー（電動冷凍機）	2,502	1	☑	☑
空冷チラー（電動冷凍機）	2,502	1	☑	☑
ガス焚き吸収式冷温水機	0	0	－	－
ガスエンジンヒートポンプ	0	0	－	－
蒸気焚き吸収式冷温水機	0	0	－	－
温水焚き吸収式冷温水機	0	0	－	－
空冷パッケージ・ビル用マルチ	0	0	☐	－
水冷パッケージエアコン	0	0	－	－
水熱源ヒートポンプユニット	0	0	－	－
合計（ＤＨＣ含む）	5,004			

「省エネ計画書」機器表に記載の建物に導入される熱源機器（冷房用）ごとに、能力、台数、蓄熱対応の有無、熱回収の有無について下表にしたがってデータを入力してください。熱源機器の能力は本体の容量で、関連する機器、補機は含みません。

入力項目	入力方法
能力	一台当たりの冷房能力を入力する（単位 MJ)。異なる容量の機器が複数台設置されている場合には、一台当たりの平均能力を入力。
台数	導入台数を入力する。個別分散熱源（空冷パッケージ、水冷パッケージおよびガスエンジンヒートポンプ）に関しては、導入台数が多い場合は１台のみの導入として、能力に総能力を記載してもよい。
蓄熱対応の有無	熱源機器が蓄熱運転を行っている場合にはチェックボックスをチェック。蓄熱運転ではない場合はチェックしない。現状で蓄熱対応可能な機種は水冷チラー、空冷チラー、ビル用マルチである。
排熱回収の有無	熱源機器が排熱を回収し、給湯等に利用している場合にはチェックボックスをチェック。熱回収を行っていない場合はチェックしない。現状で排熱回収可能な機種は水冷チラー、空冷チラーである。

導入されていない機器の能力または台数は必ず「0（ｾﾞﾛ)」としてください（どちらかが０の場合プログラムは自動的に両方とも０とし、蓄熱対応、排熱回収のチェックを外します)。

（コジェネレーション）

（コジェネレーション）

機器種類	能力 (kW)	台数	燃料	冷房利用	給湯利用
CGS（エンジン） ▼	100	1	都市ガス ▼	✓	✓

導入されているコージェネレーションの種類、能力、台数、排熱の利用用途種類を入力します。

種類：機器種類の欄にある「コンボボックス」の右端▼をクリックして表示される下欄の 4 種類のコージェネレーションシステムの中から選びます。

	コージェネ種別
1	ガスエンジン
2	ガスタービン
3	燃料電池
4	マイクロタービン

能力・台数：１台あたりの能力および導入台数を入力します。

排熱利用：排熱を冷房に利用している場合、給湯に利用している場合、それぞれのチェックボックスをチェックします。

注１）コージェネレーションシステムが導入されている場合、発電電力量は電力総需要量が最大の時に定格容量の発電を行い、その他の時間帯は定格発電量に電力総需要量と最大電力総需要量の比を乗じた発電量とする。コージェネレーションシステムの発電効率、熱回収率

は、原動機別に一定の値とする。

注２）燃料は都市ガスを前提とするので入力の必要はない。

注３）コージェネレーション設備の熱回収量については、原動機のタイプによる発電効率、熱回収効率（デフォルト値）から算出するので入力の必要はない。

（地域冷暖房：ＤＨＣ）

（ＤＨＣ）

機器種類	契約容量（GJ/ｈ）	Type（注）
地域熱供給（冷水）	0	0

（注）取扱説明書別表のタイプに従い1～8を入力

地域冷暖房施設(以下「DHC」)から熱の供給を受けている建物は、冷水の契約供給容量および、次頁別表の「DHC 一覧」より供給元の DHC 名に対応する DHC タイプ番号を「Type」欄に入力します。

別表　　　　　　　　　　　　　地域熱供給（DHC）の排熱タイプ

地冷 NO	計画区域(東京都資料)	事業所名((社)日本熱供給事業協会)	タイプ
1	西新宿	新宿新都心	3
2	丸の内二丁目	丸の内二丁目	2
3	大手町	大手町	4
4	東池袋	東池袋	4
5	青山	青山	2
6	内幸町	内幸町	4
7	赤坂	赤坂	2
9	東銀座	東銀座	2
10	品川八潮	品川八潮団地	2
11	光が丘	光が丘団地	6
12	芝浦	芝浦	1
13	西新宿六丁目	西新宿	8
14	銀座二･三丁目	銀座 2･3 丁目	7
15	丸の内一丁目	丸の内一丁目	2
16	西池袋	西池袋	4
17	新川	新川	7
18	日比谷	日比谷	7
19	赤坂六本木	赤坂･六本木アークヒルズ	4
20	神田駿河台	神田駿河台	7
21	芝浦四丁目	芝浦4丁目	7
22	銀座五･六丁目	銀座 5･6 丁目	7
23	霞ヶ関三丁目	霞ヶ関三丁目	2
24	八重洲日本橋	八重洲日本橋	2
25	箱崎	箱崎	8
26	西新宿一丁目	西新宿一丁目	2
27	紀尾井町	紀尾井町	2
28	南大井六丁目	南大井6丁目	4
29	東品川二丁目	天王洲	4
30	竹芝	竹芝	6
32	蒲田五丁目	蒲田駅東口	2
33	北青山二丁目	北青山二丁目	6
34	銀座四丁目	銀座四丁目	2
35	明石町	明石町	1
37	虎ノ門四丁目	虎ノ門四丁目城山	4

38	有楽町	有楽町	2
39	歌舞伎町	新宿歌舞伎町	3
40	用賀四丁目	用賀四丁目	4
41	恵比寿	恵比寿	1
42	赤坂五丁目	赤坂五丁目	3
43	初台淀橋	初台・淀橋	5
45	東京国際フォーラム	東京国際フォーラム	3
46	錦糸町駅北口	錦糸町駅北口	6
47	京橋2丁目	事業所登録なし	8
48	後楽一丁目	後楽1丁目	8
49	西新宿六丁目西部	西新宿六丁目西部	8
50	新宿南口西	新宿南口西	6
51	新宿3丁目東	事業所登録なし(未建設)	計画中
52	本駒込二丁目	本駒込 2 丁目	7
54	広尾一丁目	広尾一丁目	2
55	臨海副都心	東京臨海副都心	6
56	田町駅東口	事業所登録なし	2
57	新宿南口東	新宿南口東	5
58	大崎一丁目	大崎 1 丁目	7
59	虎ノ門二丁目	虎ノ門二丁目	2
60	品川東口南	品川東口南	5
61	永田町二丁目	永田町二丁目	6
62	蒲田五丁目東	蒲田五丁目東	1
63	晴海一丁目	晴海アイランド	7
64	渋谷道玄坂	渋谷道玄坂	5
65	六本木1丁目	事業所登録なし	6
66	汐溜北	汐溜北	3
67	品川駅東口	品川駅東口	3
68	新砂三丁目	事業所登録なし	2
69	東品川四丁目	東品川四丁目	1
70	六本木六丁目	六本木ヒルズ	1
71	キャノン下丸子本社	事業所登録なし	3
72	北千住駅西口	事業所登録なし	5
73	赤坂九丁目		計画中
74	豊洲三丁目		計画中

e)熱負荷

空調負荷および搬送動力、換気風量などを入力します。

④熱負荷

種類	年間 熱負荷	単位	備考
空調	9,000,000	MJ／年	省エネ計画書のCEC/AC
給湯・蒸気	1,000,000	MJ／年	省エネ計画書のCEC/HW
搬送動力（送風機、ポンプ）	357	kW	省エネ計画書のCEC/AC
搬送動力（熱源補機）	167	kW	省エネ計画書のCEC/AC
換気風量	100,000	CMH	省エネ計画書のCEC/V

空調負荷：省エネ計画書の空調調和設備「年間仮想空気調和負荷量（単位 MJ/年）」の値を入力します（必須）。排熱計算では、「年間仮想空気調和負荷量」から建物用途別冷房需要比率及び年間の冷房、暖房負荷パターンを用いて、8 月の平日 24 時間の空調冷房負荷を計算しています。

給湯負荷：省エネ計画書の給湯設備「年間仮想給湯消費エネルギー（単位 MJ/年）」の値を入力します。“０”でも計算は実行されますが、確認のメッセージが出ます。

搬送動力（送風機、ポンプ）：省エネ計画書の機器表に記載の以下の搬送機器の動力の合計値を入力します。“０”でも計算は実行されますが、確認のメッセージが出ます。

- 空調用給排気ファン総動力（単位 kW）
- 機械室換気ファン総動力（単位：kW）
- 熱源二次ポンプ総動力（単位 kW）

搬送動力（熱源補機）：熱源機の一次ポンプ及び冷却水ポンプ総動力（kW）を入力します。“０”でも計算は実行されますが、確認のメッセージが出ます。

換気風量：省エネ計画書の機械換気設備「換気風量（単位 m^3/時間）」の値を入力します。排気量、給気量が記載されている場合はいずれか大きい値を入力してください。“０”でも計算は実行されますが、確認のメッセージが出ます。

f) その他

省エネ機器の有無および建物の稼働状況を入力します。

（省エネ機器の有無）

⑤その他

（省エネ機器の有無）

項目	有無
全熱交換器の有無	有
送風機・ﾎﾟﾝﾌﾟのINV制御の有無	無
熱源補機のINV制御の有無	無

全熱交換器の有無:空調機または外調機に全熱交換器設置の有無を「コンボボックス」の右端▼をクリックして指定します。

送風機・ポンプの INV 制御の有無 : 送風機（空調用給排気ファン）またはポンプ（熱源二次ポンプ）のインバータ設置の有無を「コンボボックス」の右端▼をクリックして指定します。

熱源補機の INV 制御の有無：熱源機の一次ポンプのインバータ設置の有無を「コンボボックス」の右端▼をクリックして指定します。

（建物の稼働状況）

（建物の稼働状況）

	日数／月	比率
稼動日	19	1
休業日	12	0.5

日数／月：竣工後、初めての８月における建物の稼動日数及び非稼働日数（休業日）の予定を入力します。合計が３１日になるようにしてください。

比率 : 休日空調需要量（日総量）の平日に対する比率を入力します。平日は定数１となっています。また、休業日でも一部稼動状況となっている（商業施設等）のような場合には、稼動状況に応じてこの休業日の比率を調整してください。

(2)計算結果

以上のデータを入力し、右上にある計算実行コマンドボタンをクリックすると計算が行なわれ、建築物環境計画書に記載すべき当該特定建築物から排出される顕熱量および全熱量（小数点第２以下四捨五入）が最下段（黄色のセル）に表示されます。

【計算結果】			
	①延べ面積あたりの１日の人工排熱顕熱量	3.6	MJ/㎡/日
	②延べ面積あたりの１日の人工排熱全熱量	5.7	MJ/㎡/日

また、「計算結果 Print」シートは記録・保存のためのシートです。計算時の入力データと計算結果が出力されます。

ＢＯＯＫに保護がかかっていますので、シートの削除やリネイムはできませんが、CTRL+ドラッグで新規ブックあるいは他のブックへ結果をコピー・保存できます。

４．排熱計算方法の概要

排熱計算フローを図５に示します。

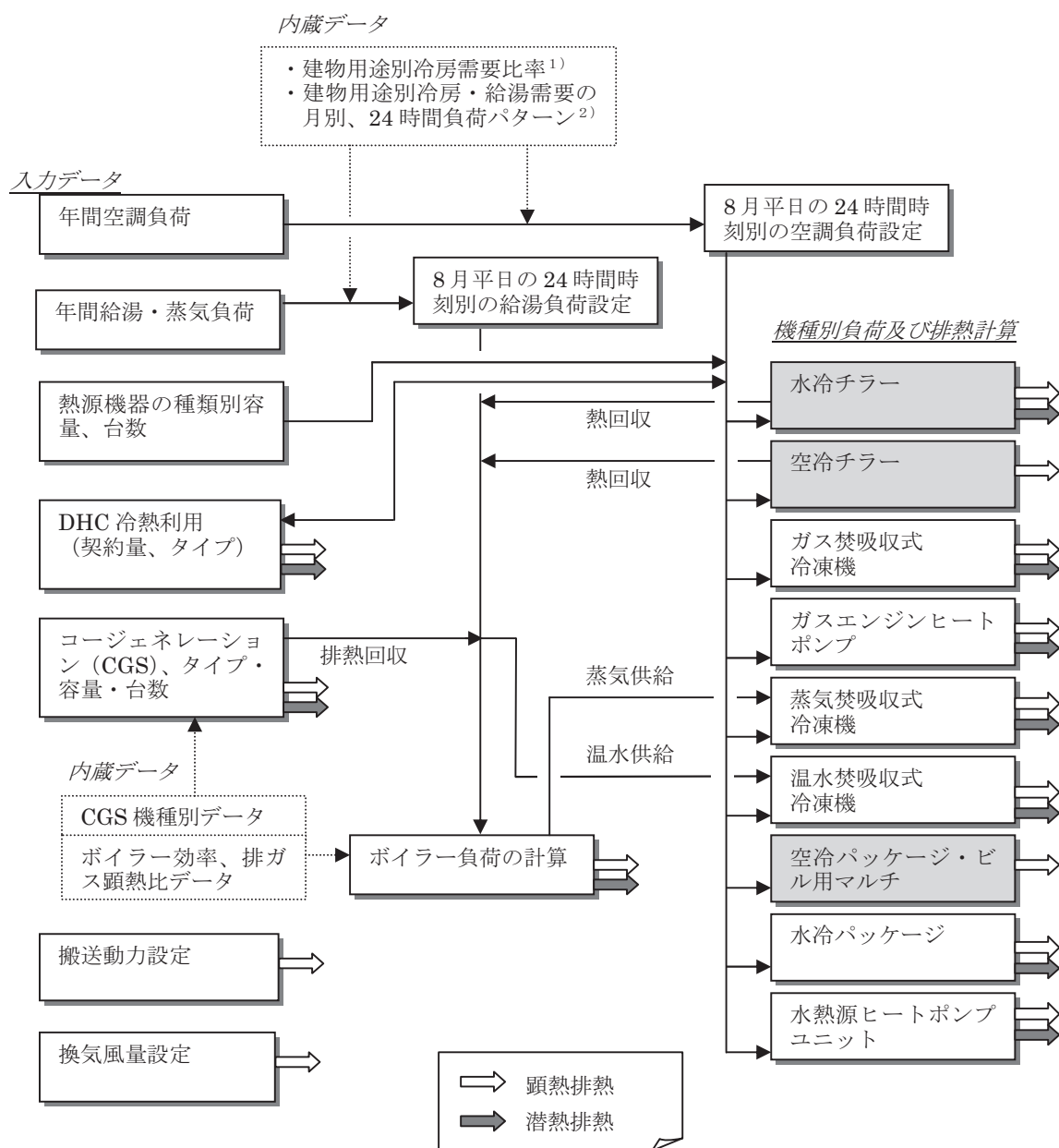



図５　排熱計算フロー

ⅰ)年間空調負荷及び給湯･蒸気の入力データを基に、建物用途別冷房需要比率データ[1)]、冷房負荷の月別、日負荷データ[2)]を用いて、8月の空調及び給湯・蒸気の日負荷パターンを算出する。

ⅱ）設置されている熱源機器の容量により空調の 24 時間日負荷を按分し、各熱源機器の24時間日負荷量を計算する。

ⅲ）蓄熱機器がある場合、蓄熱対応機器は昼間に必要な熱負荷分を夜間時間で均等に蓄熱する運用を行う。

ⅳ）給湯負荷については、コージェネレーションの回収排熱、熱源機器の回収排熱を優先使用することができる。この場合ボイラから供給される給湯負荷量は需要量から回収排熱量を差し引いたものとする。一方、蒸気焚吸収式冷凍機に供給する熱量をボイラの熱負荷量に加算しボイラ熱負荷を算出する。

ⅴ)熱源機器の排熱計算を各機器のCOPを用いて､24時間日負荷にしたがって算出する。

コージェネレーション､ボイラ及びガス焚き吸収式冷温水機の排ガスによる排熱量は､機器の燃焼効率及び１３A都市ガスの燃焼を前提とした排ガスの顕熱比から計算する。

ⅵ）搬送動力及び換気に相当する排熱量を計算する。全熱交換器がある場合、換気による排熱は全熱交換器の熱交換率を考慮して排熱量を計算する。

ⅶ）コージェネレーションシステムが導入されている場合、発電電力量は電力総需要量が最大の時に定格容量の発電を行い、その他の時間帯は定格発電量に電力総需要量と最大電力総需要量の比を乗じた発電量とする。

コージェネレーションシステムの発電効率､熱回収率は､原動機別に一定の値とする。

ⅷ) DHCより熱供給を受けている場合、温熱についてはボイラに準じた排熱計算を行う、冷熱（冷水）の供給量に相当する顕熱排熱、全熱排熱量は、DHC のタイプ別に予め計算された全熱排熱量と冷熱負荷量の比及び排熱の顕熱比[3)]を用いて計算し、当該建物の排熱量に加算する。

【参考文献】

1）都市ガスによるコージェネレーションシステム計画・設計と評価、社団法人 空気調和・衛生工学会、1994.6、pp.138～142

2）建築の光熱水原単位（東京版）、尾島俊雄研究室、早稲田大学出版部、1995.6

3）田口明美、足永靖信他 3 名：都市排熱分析のための地域熱供給施設の熱代謝構造に関する研究、空気調和・衛生工学会学術講演会講演論文集、2002.9、pp.1009～1012

4）東京都地域冷暖房計画区域一覧　平成16年3月

5）熱供給事業便覧　平成16年度版　社団法人熱供給事業協会